



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 45 764 A 1**

51 Int. Cl. 7:
G 05 B 19/05
G 05 B 9/02
G 05 B 23/02
G 06 F 13/12

21 Aktenzeichen: 198 45 764.2
22 Anmeldetag: 5. 10. 1998
43 Offenlegungstag: 13. 4. 2000

DE 198 45 764 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

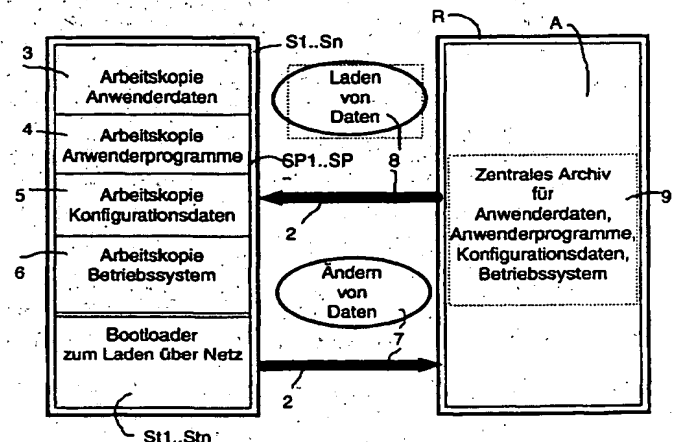
72 Erfinder:
Blumenstock, Werner, 91085 Weisendorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Speicherprogrammierbare Steuerung mittels Datenverwaltung über Netzrechner und Verfahren zum Betrieb einer speicherprogrammierbaren Steuerung

57 Die Erfindung betrifft eine speicherprogrammierbare Steuerung, die insbesondere in einer größeren Automatisierungsanlage zum Einsatz kommt sowie ein Verfahren zum Betrieb einer speicherprogrammierbaren Steuerung (S1...Sn). Die speicherprogrammierbaren Steuerungen (S1...Sn) sind über ein Netzwerk (2) mit einem Zentralrechner (R) des Automatisierungssystems vernetzt. Auf dem Zentralrechner sind sämtliche Anwenderdaten (3), Anwenderprogramme (4), Konfigurationsdaten (5) und die Betriebssysteme (6) der speicherprogrammierbaren Steuerungen (S1...Sn) gespeichert. In der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1...Sn) sind lediglich Arbeitskopien dieser Daten gespeichert. Insbesondere bei einem Ausfall von Komponenten der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1...Sn) werden die Anwenderdaten (3), die Anwenderprogramme (4), die Konfigurationsdaten (5) und/oder das Betriebssystem (6) über das Netzwerk (2) von dem Zentralrechner (R) geladen. Hierdurch können Updates des Betriebssystems sehr einfach zentral durchgeführt werden. Außerdem sind die jeweils aktuellen Versionen der Anwenderprogramme zentral verfügbar und können so leicht archiviert werden. Weiter können in einem Störfall jederzeit die benötigten Daten auch automatisch geladen werden.



DE 198 45 764 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine speicherprogrammierbare Steuerung mit einem Speicher zur Speicherung von Anwenderdaten, Anwenderprogrammen, Konfigurationsdaten und/oder eines Betriebssystems.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Betrieb einer speicherprogrammierbaren Steuerung, wobei in einem Speicher der speicherprogrammierbaren Steuerung Anwenderdaten, Anwenderprogramme, Konfigurationsdaten und/oder ein Betriebssystem gespeichert sind.

Speicherprogrammierbare Steuerungen kommen im Bereich der Automatisierungstechnik zum Einsatz. Die speicherprogrammierbare Steuerung weist dabei in der Regel einen Speicher auf, auf dem sämtliche für den Betrieb der speicherprogrammierbaren Steuerungen erforderlichen Daten, wie beispielsweise Betriebssystem, Anwenderprogramme sowie Anwenderdaten gespeichert werden. Durch den Betreiber der speicherprogrammierbaren Steuerung können Änderungen innerhalb dieser Daten vorgenommen werden, was beispielsweise bei einem Störfall zu einer unübersichtlichen Historie bezüglich aktueller Versionen von Anwenderprogrammen und Daten etc. führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, insbesondere in einem Störfall eine schnelle und sichere Inbetriebnahme einer speicherprogrammierbaren Steuerung zu erreichen.

Diese Aufgabe wird durch eine speicherprogrammierbare Steuerung mit einem Speicher zur Speicherung von Anwenderdaten, Anwenderprogrammen, Konfigurationsdaten und/oder eines Betriebssystems gelöst, wobei die speicherprogrammierbare Steuerung zur Steuerung von Vorrichtungen eines Automatisierungssystems und zum Betrieb an einem Netzwerk vorgesehen ist, und mit einer Steuerungsvorrichtung zum Laden der Anwenderdaten, der Anwenderprogramme, der Konfigurationsdaten und/oder des Betriebssystems über das Netzwerk von einem Zentralrechner insbesondere bei einem Ausfall der speicherprogrammierbaren Steuerung und/oder bei einem Austausch der speicherprogrammierbaren Steuerung.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betrieb einer speicherprogrammierbaren Steuerung gelöst, wobei in einem Speicher der speicherprogrammierbaren Steuerung Anwenderdaten, Anwenderprogramme, Konfigurationsdaten und/oder ein Betriebssystem als Arbeitskopien von auf einem zentralen Rechner gespeicherten Anwenderdaten, Anwenderprogrammen, Konfigurationsdaten und/oder eines Betriebssystems gespeichert werden und wobei insbesondere bei einem Ausfall und/oder einem Austausch von Komponenten der speicherprogrammierbaren Steuerung die Anwenderdaten, die Anwenderprogramme, die Konfigurationsdaten und/oder das Betriebssystem über das Netzwerk von dem zentralen Rechner geladen werden.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine zentrale Datenverwaltung leichter archivierbar und verfügbar ist, als eine dezentrale mit innerhalb jeder speicherprogrammierbaren Steuerung separat vorhandenen Daten. Aus diesem Grund ist die speicherprogrammierbare Steuerung (SBS) als sogenannte Net-SBS ausgebildet, d. h. die speicherprogrammierbare Steuerung enthält lediglich eine Steuerungsvorrichtung, die die jeweils gültigen Programme und Daten von einem zentralen Rechner des Automatisierungssystems über eine Netzwerkverbindung lädt. Im Speicher der speicherprogrammierbaren Steuerung sind somit lediglich Arbeitskopien der jeweiligen Anwenderdaten, Anwenderprogramme, Konfigurationsdaten und/oder des Betriebssystems gespeichert. Sollen diese Daten geändert werden, so erfolgt eine Speicherung, d. h. Korrektur dieser Pro-

gramme und Daten nicht am Ort der speicherprogrammierbaren Steuerung selbst, sondern lediglich im zentralen Rechner. Bei einem Neustart der speicherprogrammierbaren Steuerung bzw. bei einem Baugruppentausch etc. werden die jeweils geänderten, d. h. jeweils aktuellen Daten und Programme wiederum in die speicherprogrammierbare Steuerung geladen. Hierdurch ergeben sich insbesondere in größeren Automatisierungsanlagen erhebliche Vorteile. So kann ein Update des Betriebssystems zentral, d. h. sehr einfach durchgeführt werden. Eine umständliche Neukonfiguration der einzelnen speicherprogrammierbaren Steuerungen entfällt. Zudem sind die aktuellen Versionen der Anwenderprogramme und der Daten zentral verfügbar und können somit auch leicht archiviert und bei Störfällen für eine Fehlerbeseitigung verwendet werden. Die erfindungsgemäße speicherprogrammierbare Steuerung ist weiter in der Lage, beispielsweise nach einem Hardwaredefekt und einem entsprechenden Ersatz der defekten Baugruppe automatisch die jeweils aktuellen Programme und Daten vom zentralen Rechner zu laden. Eine umständliche Neuprogrammierung der speicherprogrammierbaren Steuerung entfällt.

Eine zentrale und übersichtliche Verwaltung der jeweiligen Anwenderprogramme und sonstigen Daten kann dadurch erfolgen, daß die Steuerungsvorrichtung der speicherprogrammierbaren Steuerung zur Steuerung einer Speicherung von Änderungen von Anwenderprogrammen und/oder Anwenderdaten auf dem Zentralrechner des Netzwerks vorgesehen ist.

Ein einfacher und sicherer Austausch der speicherprogrammierbaren Steuerung oder von Teilkomponenten derselben im Störfall sowie eine zuverlässige Wiederinbetriebnahme kann dadurch sichergestellt werden, daß die Steuerungsvorrichtung der speicherprogrammierbaren Steuerung zum automatischen Laden von aktuellen Programmen und/oder Daten im Störfall der speicherprogrammierbaren Steuerung vorgesehen ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines vernetzten Automatisierungssystems mit zentraler Datenverwaltung für die speicherprogrammierbaren Steuerungen und

Fig. 2 eine schematische Darstellung für den Prozeßablauf des Datentransfers zwischen Zentralrechner und speicherprogrammierbarer Steuerung.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines vernetzten Automatisierungssystems 1. Das Automatisierungssystem 1 weist einen zentralen Rechner R mit einem zentralen Archiv A auf. Der zentrale Rechner R ist über eine Netzwerkverbindung 2 mit einer Vielzahl von speicherprogrammierbaren Steuerungen S1...Sn verbunden. Die speicherprogrammierbaren Steuerungen S1...Sn enthalten jeweils eine Steuerungsvorrichtung St1...Stn sowie jeweils Speicher SP1...SPn. Die speicherprogrammierbaren Steuerungen S1...Sn sind bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel mit Motoren M1...Mn verbunden.

Die Besonderheit des in Fig. 1 dargestellten Automatisierungssystems besteht darin, daß die speicherprogrammierbaren Steuerungen S1...Sn als sogenannte Net-SPS (= Netz-speicherprogrammierbare Steuerungen) ausgebildet sind. Dabei ist im Speicher SP1...SPn der speicherprogrammierbaren Steuerungen S1...Sn lediglich jeweils eine Arbeitskopie der für den Betrieb der speicherprogrammierbaren Steuerungen S1...Sn erforderlichen Programme und Daten gespeichert. Die Originaldaten sind im Archivspeicher A

des zentralen Rechners R des Automatisierungssystems 1 zentral gespeichert. Das Laden der jeweiligen Programme und Daten über die Netzverbindung 2 erfolgt mit Hilfe der Steuerungsvorrichtungen St1..Stn der speicherprogrammierbaren Steuerungen S1..Sn. Die Steuerungsvorrichtung St1..Stn ist somit als sogenannter Bootloader ausgebildet und dient dem Laden von Programmen und Daten über die Netzverbindung 2. Beim Einschalten einer speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn werden falls erforderlich das Betriebssystem der speicherprogrammierbaren Steuerung, die Konfigurationsdaten, das Anwenderprogramm und die Anwenderdaten automatisch oder wahlweise auch auf Bedienerinitiative von dem zentralen Rechner R, der somit als Fileserver dient, geladen. Korrekturen im Anwenderprogramm und den Anwenderdaten werden immer an der zentralen Stelle, d. h. im zentralen Rechner R gespeichert. Im Speicher SP1..SPn der speicherprogrammierbaren Steuerungen S1..Sn befindet sich lediglich eine Arbeitskopie der Programme und der Daten. Durch die Struktur des gezeigten Automatisierungssystems 1, d. h. durch die Ausbildung der speicherprogrammierbaren Steuerungen S1..Sn als sogenannte Net-SPS können Updates des Betriebssystems in einfacher Weise erfolgen. Die aktuellen Versionen von Anwenderprogrammen und Daten sind zentral im Archivspeicher A der zentralen Recheneinheit R verfügbar und können somit leicht archiviert werden. Bei einer Störung sowie bei einem Hardwaredefekt und einem gegebenenfalls erforderlichen Austausch einer Baugruppe einer speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn werden automatisch die jeweils aktuellen Programme und Daten vom Archivspeicher A des zentralen Rechners R geladen. Eine umständliche neue Inbetriebnahme und neue Konfiguration der speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn wird somit überflüssig.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung für den Prozeßablauf des Datentransfers zwischen einem Zentralrechner R und einer speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn für eine Netzwerkverbindung 2. Der zentrale Rechner R enthält in seinem Archivspeicher A die zentralen Archivdaten 9 für Anwenderdaten, Anwenderprogramme, Konfigurationsdaten sowie das bzw. die erforderlichen Betriebssysteme. Die speicherprogrammierbare Steuerung S1..Sn weist eine Speichervorrichtung SP1..SPn sowie eine Steuerungsvorrichtung St1..Stn auf. Im Speicher SP1..SPn sind jeweils Arbeitskopien von Anwenderdaten 3, von Anwenderprogrammen 4, von Konfigurationsdaten 5 sowie von Betriebssystemen 6 gespeichert.

Der Datentransfer über die Netzverbindung 2 vom Zentralrechner R zur speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn erfolgt über Prozeßschritte 7, 8. Im Prozeßschritt 8 erfolgt ein Laden der im Archivspeicher A gespeicherten Daten beispielsweise nach einem Kaltstart oder nach einem Baugruppentausch der speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn. Im Prozeßschritt 7 ist symbolisiert, daß über die Netzverbindung 2 eine Korrektur von Programmen und Daten erfolgen kann, wobei die Speicherung derartiger Änderungen immer jeweils lediglich im Archivspeicher A des Zentralrechners R und nicht im Speicher SP1..SPn der speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn erfolgt. Die Steuerung des Ladens sowie der Speicherung im Änderungsfall von Programmen und Daten erfolgt mit Hilfe der Steuerungsvorrichtung St1..Stn der speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn.

Zusammenfassend betrifft die Erfindung somit eine speicherprogrammierbare Steuerung, die insbesondere in einer größeren Automatisierungsanlage besonders vorteilhaft zum Einsatz kommt sowie ein Verfahren zum Betrieb einer speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn. Die speicher-

programmierbaren Steuerungen S1..Sn sind über ein Netzwerk 2 mit einem Zentralrechner R des Automatisierungssystems vernetzt. Auf dem Zentralrechner sind sämtliche Anwenderdaten 3, Anwenderprogramme 4, Konfigurationsdaten 5 und die Betriebssysteme 6 der speicherprogrammierbaren Steuerungen S1..Sn gespeichert. In der speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn sind lediglich Arbeitskopien dieser Daten gespeichert. Insbesondere bei einem Ausfall von Komponenten der speicherprogrammierbaren Steuerung S1..Sn werden die Anwenderdaten 3, die Anwenderprogramme 4, die Konfigurationsdaten 5 und/oder das Betriebssystem 6 über das Netzwerk 2 von dem Zentralrechner R geladen. Hierdurch können Updates des Betriebssystems sehr einfach zentral durchgeführt werden. Außerdem sind die jeweils aktuellen Versionen der Anwenderprogramme zentral verfügbar und können so leicht archiviert werden. Weiter können in einem Störfall jederzeit die benötigten Daten auch automatisch geladen werden.

Patentansprüche

1. Speicherprogrammierbare Steuerung (S1..Sn) mit einem Speicher (SP1..SPn) zur Speicherung von Anwenderdaten (3), Anwenderprogrammen (4), Konfigurationsdaten (5) und/oder eines Betriebssystems (6), wobei die speicherprogrammierbare Steuerung (S1..Sn) zur Steuerung von Vorrichtungen (M1..Mn) eines Automatisierungssystems (1) und zum Betrieb an einem Netzwerk (2) vorgesehen ist, und mit einer Steuerungsvorrichtung (St1..Stn) zum Laden der Anwenderdaten (3), der Anwenderprogramme (4), der Konfigurationsdaten (5) und/oder des Betriebssystems (6) über das Netzwerk (2) von einem Zentralrechner (R) insbesondere bei einem Ausfall der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn) und/oder bei einem Austausch der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn).
2. Speicherprogrammierbare Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsvorrichtung (St1..Stn) der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn) zur Steuerung einer Speicherung von Änderungen von Anwenderprogrammen (4) und/oder Anwenderdaten (3) auf dem Zentralrechner (R) des Netzwerks (2) vorgesehen ist.
3. Speicherprogrammierbare Steuerung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsvorrichtung (St1..Stn) der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn) zum automatischen Laden von aktuellen Programmen und/oder Daten (3, 4, 5, 6) nach einem Ersatz einer defekten Baugruppe der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn) vorgesehen ist.
4. Verfahren zum Betrieb einer speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn), wobei in einem Speicher (SP1..SPn) der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn) Anwenderdaten (3), Anwenderprogramme (4), Konfigurationsdaten (5) und/oder ein Betriebssystem (6) als Arbeitskopien von auf einem zentralen Rechner (R) gespeicherten Anwenderdaten, Anwenderprogrammen, Konfigurationsdaten und/oder eines Betriebssystems gespeichert werden und wobei insbesondere bei einem Ausfall und/oder einem Austausch von Komponenten der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn) die Anwenderdaten (3), die Anwenderprogramme (4), die Konfigurationsdaten (5) und/oder das Betriebssystem (6) über das Netzwerk (2) von dem zentralen Rechner (R) geladen werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

net, daß Änderungen von Anwenderprogrammen (4) und/oder Anwenderdaten (3) nur auf dem Zentralrechner (R) des Netzwerks (2) gespeichert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß aktuelle Programme und/oder Daten (3, 4, 5, 6) nach einem Ersatz einer defekten Baugruppe der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn) automatisch vom Zentralrechner (R) in den Speicher (SP1..SPn) der speicherprogrammierbaren Steuerung (S1..Sn) geladen werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

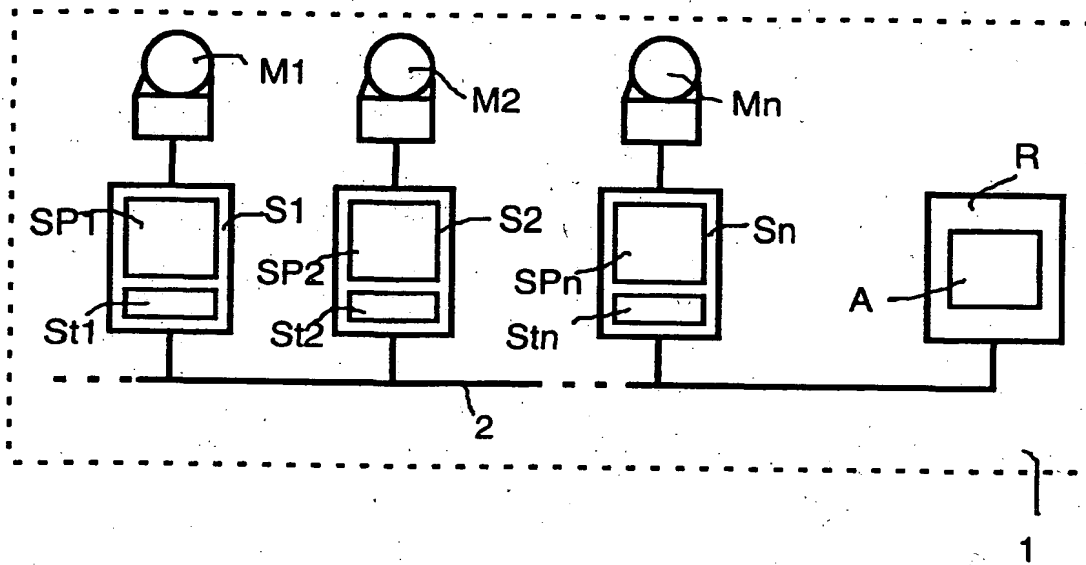


Fig. 1

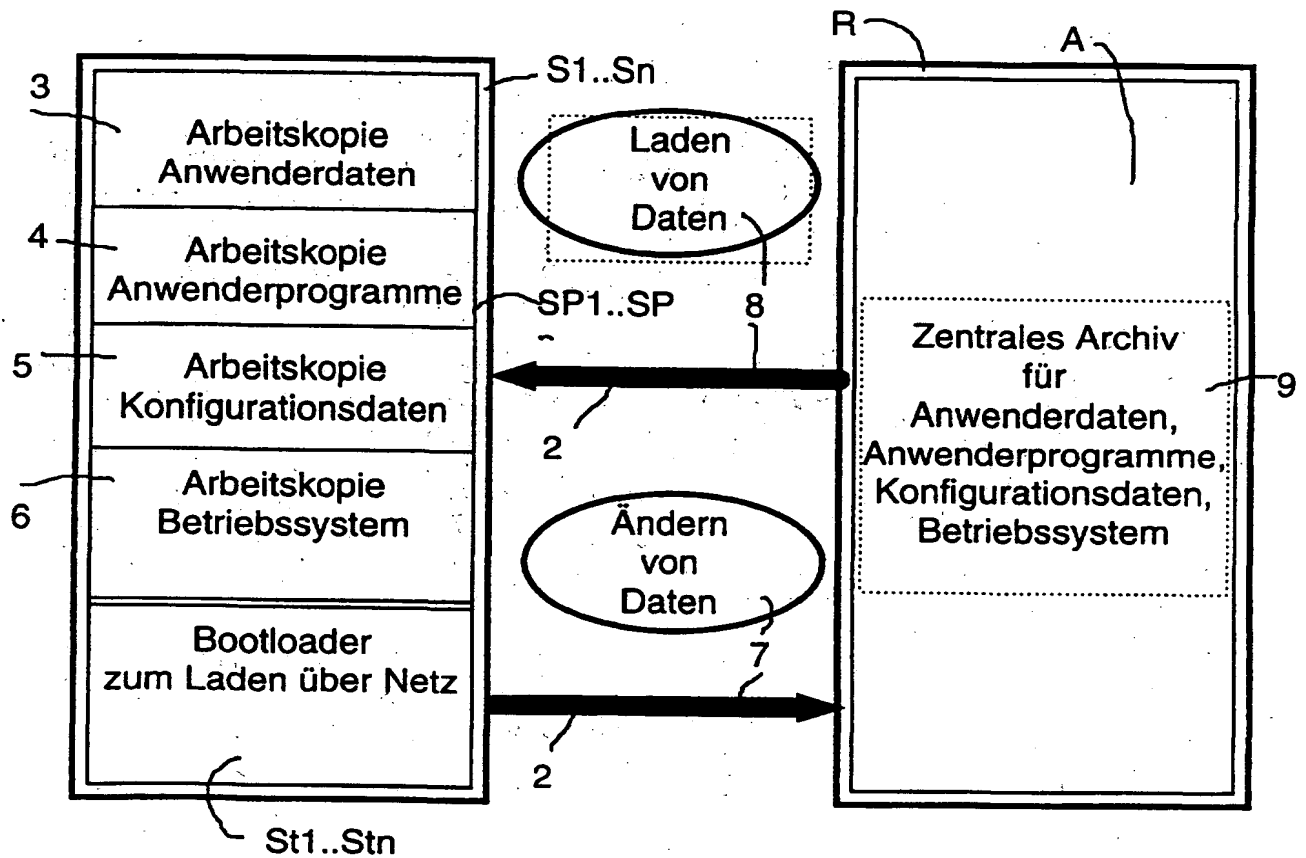


Fig. 2